GIOVANNI
SCIBILIA
02.04.2026
14:54:27
GMT+02:00

ARUP

Kryalos SGR S.p.A. – Fondo Vimercate

Progetto Vimercate

Valutazione degli impatti sul suolo e sui servizi ecosistemici

Reference: EIA-ARP-Annex 2

P01 – EIA – Final Issue | 30 marzo 2026

This report takes into account the particular instructions and requirements of our client. It is not intended for and should not be relied upon by any third party and no responsibility is undertaken to any third party.

Job number 306525-00

Ove Arup & Partners
Corso Italia 1
Milan, 20122
Italy
arup.com

ARUP

Document Verification

Project title	Project Vimercate
Document title	Valutazione degli impatti sul suolo e sui servizi ecosistemici
Job number	306525-00
Document ref	EIA-ARP-Annex 2

Revision	**Dates**	**Filename**			
P01	30/03/2026	**Description**	Final Issue		
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name	Maria Vittoria Gubbiotti Martina Mainardi	Stefania Anghinelli	Sara Lodrini
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			
		Filename			
		Description			
			Prepared by	**Checked by**	**Approved by**
		Name			
		Signature			

Issue Document Verification with Document ✓

Contents

Contents 3

1. Introduzione 1
1.1 Contesto territoriale ed ecosistemi locali: *Servizi ecosistemici endemici e rilevanza per il sito* 1
1.2 Quadro normativo di riferimento 3
2. Valutazione dei Servizi ecosistemici impattati 4
2.1 Approccio metodologico e assunzioni 4
3. Consumo del suolo 6
3.1 Definizioni 6
3.2 Aree d'impatto 6
3.3 Cartografia tematica ed aree funzionali 7
3.4 Stima dei Servizi ecosistemici impattati 9
3.4.1 Valutazione quantitativa: Capacità di stoccaggio di Carbonio 13
4. Bilancio ecologico comprensivo e misure di mitigazione 15

Tables

Table 1 Servizi ecosistemici impattati 2
Table 2 Variazione del consumo del suolo: ante-operam e post operam 7
Table 3 Matrice di valutazione degli impatti 10
Table 4 Stato di fatto: Valutazione della capacità di stoccaggio 13
Table 5 Stato di Progetto: Valutazione della capacità di stoccaggio di CO2 14
Table 6 Variazione nella capacità di stoccaggio di carbonio 14
Table 7 Bilancio ecologico comprensivo 15

Figures

Figura 1 Elementi di valore ambientale nel contesto di Vimercate (fonte Variante al PGT giugno 2025) con individuazione del sito di progetto 1
Figure 2 Stato di fatto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo 8

Drawings

No table of figures entries found.

Pictures

No table of figures entries found.

Photographs

No table of figures entries found.

Attachments

No table of figures entries found.

Appendices

No table of contents entries found.

1. Introduzione

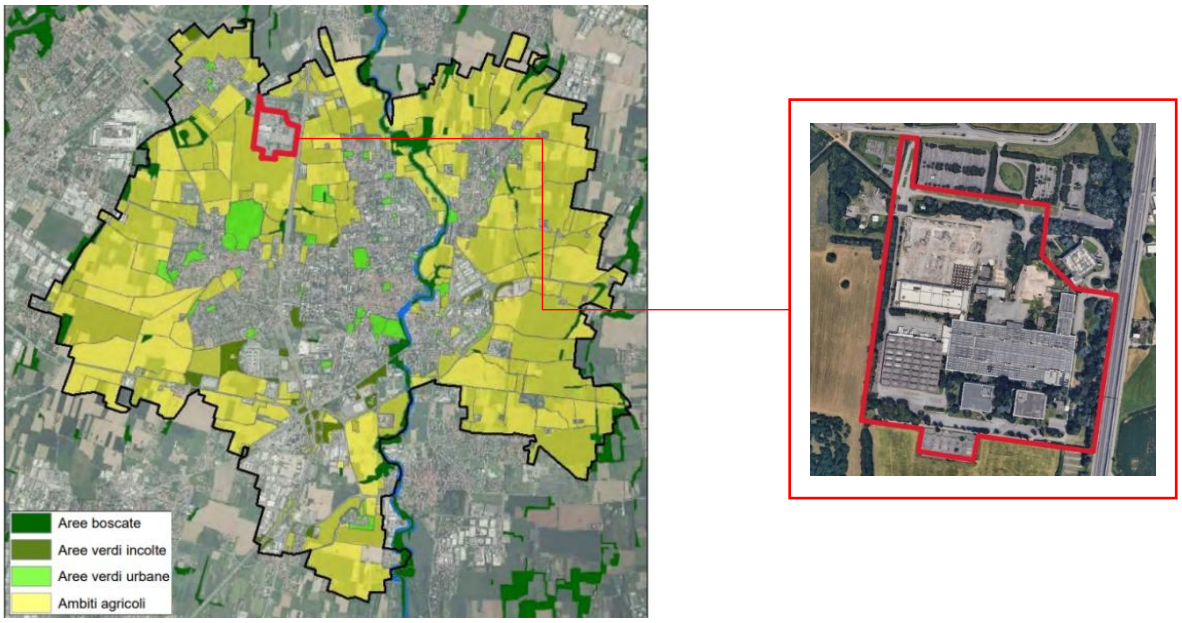
Il presente documento si inserisce nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) avviata per il progetto del Campus Data Center di Vimercate e contribuisce alla risposta alle richieste di chiarimento formulate dal MASE. Le integrazioni fornite rispondono alle osservazioni avanzate dall'Autorità Competente in merito agli effetti del progetto sul consumo del suolo e sui servizi ecosistemici rilevanti per il sito, con particolare riguardo alle indicazioni contenute nelle Linee Guida MASE per la valutazione degli impatti dei data center (decreto n. 257/2024) e nelle Linee Guida SNPA 28/2020 relative alla struttura e ai contenuti degli studi di impatto ambientale.

1.1 Contesto territoriale ed ecosistemi locali: *Servizi ecosistemici endemici e rilevanza per il sito*

L'area di progetto del Campus Data center si trova nel territorio di Vimercate, nella porzione nord del territorio comunale, in prossimità del confine con il comune di Usmate Velate. Pur appartenendo a un contesto urbano complessivamente denso, il sito specifico è collocato all'esterno della porzione più consolidata e costruita, in una zona caratterizzata dalla presenza di terreni agricoli e ambiti naturali quali boschi, prati e parchi.

In questo contesto, tali ambiti naturali e agro-naturali, anche se limitati, rivestono un ruolo rilevante per il mantenimento della qualità ambientale locale contribuendo alla funzionalità ecosistemica complessiva: la VAS della Variante al PGT 2025(Valutazione ambientale strategica - Comune di Vimercate (MB)) riconosce infatti boschi, prati, parchi e la rete ecologica come componenti ambientali da tutelare e ove necessario, da compensare o potenziare in quanto fondamentali per la continuità ecologica, per il supporto alla biodiversità e per i servizi ecosistemici che forniscono.

Figura 1 Elementi di valore ambientale nel contesto di Vimercate (fonte Variante al PGT giugno 2025) con individuazione del sito di progetto



Servizi ecosistemici

La valutazione presentata in questo report si fonda sull'analisi dei servizi ecosistemici, intesi come l'insieme dei benefici che gli ecosistemi forniscono alla società. Tali servizi sono fondamentali per la vita umana e per il corretto funzionamento dei sistemi naturali: la loro disponibilità dipende infatti dallo stato di salute del capitale naturale, ovvero l'insieme delle risorse naturali che sostengono i processi ecologici. Il

deterioramento degli ecosistemi o la riduzione della biodiversità può limitare la capacità del territorio di fornire servizi ecosistemici. È quindi utile esaminare gli effetti del progetto su queste funzioni, così da comprenderne le principali implicazioni ambientali.

Il **Millennium Ecosystem Assessment**[1] classifica i servizi ecosistemici in quattro categorie principali:

- Servizi di approvvigionamento
- Servizi di regolazione
- Servizi culturali
- Servizi di supporto

Nel presente report ci si concentra sui servizi ecosistemici e sugli elementi di capitale naturale più rilevanti per il sito di progetto e per la specifica tipologia di intervento sviluppando un'analisi mirata alle funzioni ecosistemiche effettivamente influenzate, in modo diretto o indiretto, dalle trasformazioni previste. La selezione dei servizi ecosistemici oggetto di valutazione è stata condotta in coerenza con le indicazioni del MASE, garantendo un approfondimento focalizzato sugli aspetti maggiormente pertinenti agli impatti progettuali.

In questa prospettiva, nella tabella sottostante sono riportati i servizi ecosistemici valutati in quanto potenzialmente sensibili alla trasformazione in progetto. La descrizione di tali impatti è condotta sulla base della classificazione proposta dal *Millennium Ecosystem Assessment*[1] e dal *Natural Capital Protocol (Natural capital protocol online)*, così da garantire un inquadramento metodologico coerente e riconosciuto a livello nazionale e internazionale.

Table 1 Servizi ecosistemici impattati

Servizi ecosistemici	Descrizione[1]
Sequestro e stoccaggio del carbonio	Capacità degli ecosistemi di assorbire CO_2 tramite fotosintesi e immagazzinarla nella biomassa e nel suolo, contribuendo alla mitigazione climatica. Tale funzione si riduce con la rimozione della vegetazione e l'impermeabilizzazione del terreno, con perdita dello stock di carbonio e diminuzione della capacità futura di assorbimento.
Regolazione microclimatica	Capacità della vegetazione, del suolo e delle superfici di modulare temperatura e umidità attraverso ombreggiamento ed evapotraspirazione. Tale funzione viene compromessa dalla sostituzione di superfici naturali con coperture artificiali che accumulano calore, riducono l'evapotraspirazione e possono aumentare le temperature locali contribuendo all'effetto di isola di calore.
Habitat e supporto alla biodiversità	Disponibilità di spazi per rifugio, alimentazione e movimento della fauna, sostenendo la diversità biologica e la resilienza ecosistemica. Tale funzione viene compromessa dalla diminuzione degli habitat naturali e dalla loro

	frammentazione con perdita o alterazione delle comunità presenti.
Regolazione idrologica e infiltrazione	Funzione del suolo e della vegetazione di intercettare e infiltrare le acque meteoriche, favorendo la ricarica delle falde e attenuando i deflussi superficiali. L'impermeabilizzazione riduce tale capacità infiltrativa e aumenta il ruscellamento, con potenziale incremento del rischio idraulico.
Riserva idrica e cicli biogeochimici	Mantenimento della disponibilità di acqua dolce e la regolazione dei cicli di nutrienti come carbonio, azoto e fosforo, fondamentali per fertilità e qualità ambientale. La sigillatura del suolo limita gli scambi tra comparti ambientali e può alterare tali processi.
Riduzione degli inquinanti di aria e acqua	Capacità di vegetazione e suolo di intercettare particolato, assorbire inquinanti gassosi e contribuire alla depurazione delle acque. La perdita di superfici vegetate comporta una diminuzione di questa funzione.

1. *Fonte Elaborazione su Millennium Ecosystem Assessment e MASE*

Nel complesso, riconoscendo che le trasformazioni previste possono generare impatti negativi sulle componenti naturali presenti nel sito, questo report mira a evidenziare potenziali pressioni e ad illustrare le misure progettuali adottate per contenerle. Il progetto infatti è orientato a minimizzare quanto più possibile gli impatti e a mitigarne gli effetti attraverso interventi mirati, così da ridurre l'indebolimento delle funzioni ecologiche e della qualità ambientale del territorio comunale.

1.2 Quadro normativo di riferimento

La presente relazione è redatta ai fini della valutazione del consumo di suolo e del conseguente impatto, diretto o indiretto sui servizi ecosistemici, in coerenza con il quadro regolatorio nazionale che disciplina la progettazione, la valutazione e il monitoraggio degli interventi con rilevanti pressioni territoriali e ambientali.

Il riferimento primario per la categoria progettuale dei data center è rappresentato dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), approvate con Decreto n. 257 del 2 agosto 2024, le quali stabiliscono criteri specifici per l'analisi degli impatti ambientali di tali infrastrutture, ponendo particolare attenzione ai consumi energetici, all'uso della risorsa idrica, agli impatti cumulativi e all'esigenza di una valutazione unitaria dell'opera.

Accanto alle disposizioni MASE, trovano applicazione le Linee Guida SNPA 28/2020, che definiscono la struttura, i contenuti minimi e i requisiti tecnici per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale. Tali Linee Guida stabiliscono i criteri per l'analisi delle alternative progettuali, per l'individuazione delle interferenze con le componenti ambientali e per la definizione delle misure di mitigazione e compensazione idonee. Esse costituiscono un riferimento metodologico essenziale per garantire la qualità tecnico-scientifica della documentazione valutativa, nonché la sua coerenza con le previsioni dell'art. 22 e dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/2006.

Inoltre, ai fini della valutazione delle trasformazioni territoriali indotte dal progetto, si rileva la definizione di consumo di suolo adottata da ISPRA (2025). Tale definizione, attualmente assunta come riferimento condiviso a livello nazionale, sottolinea la dimensione irreversibile del processo e il conseguente impatto sulla funzionalità ecosistemica dei territori, rendendo necessario quantificare in modo puntuale sia la sottrazione di suolo permeabile sia la perdita dei servizi ecosistemici ad esso associati.

2. Valutazione dei Servizi ecosistemici impattati

2.1 Approccio metodologico e assunzioni

La metodologia adottata per la valutazione delle soluzioni progettuali e dell'entità dell'impatto che queste potrebbero avere sui servizi ecosistemici endemici si articola nelle seguenti fasi:

- Analisi approfondita ed integrata del masterplan e delle soluzioni progettuali con l'obbiettivo di identificare tutte le strategie implementate che potrebbero influire, direttamente o indirettamente sulle funzioni ecosistemiche del sito al fine di valutare l'entità dell'impatto sui servizi ecosistemici.

- Analisi della variazione del consumo di suolo ante e post operam: la valutazione è stata condotta utilizzando la classificazione DUSAF delle tipologie di suolo, che permette di distinguere in modo univoco le diverse coperture presenti nel sito.
  Per rendere il calcolo più preciso, grazie alle informazioni dettagliate per quanto riguarda lo stato-post operam abbiamo proceduto a distinguere all'interno della categoria "insediamenti industriali", quelle che sono le superfici di viabilità/parcheggi semipermeabili. Per quantificare la permeabilità effettiva, sono stati applicati i coefficienti definiti dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano:
  - 50% per superfici semipermeabili inverdite;
  - 30% per superfici semipermeabili pavimentate;
  - 100% per superfici completamente permeabili;
  - 0% per superfici impermeabili.

  Il confronto tra ante e post operam ha permesso di calcolare: la variazione percentuale della permeabilità complessiva del sito ed il nuovo consumo di suolo.

- Valutazione qualitativa degli impatti potenziali sui servizi ecosistemici individuati come rilevanti attraverso la strutturazione di una matrice (*Table 3 matrice di valutazione degli impatti*) di correlazione tra le strategie progettuali individuate e i servizi ecosistemici rilevanti per l'area. Per ogni strategia sono stati valutati:
  - i potenziali benefici generati;
  - eventuali potenziali impatti negativi o residuali
  - l'intensità dell'impatto

  La matrice costituisce lo strumento principale per una lettura comparata degli effetti del progetto sulle diverse componenti ecosistemiche.

- Nella fase successiva dell'analisi, l'attenzione è stata focalizzata su un parametro particolarmente rilevante per la natura dell'intervento: la valutazione quantitativa della variazione della capacità di stoccaggio di CO_2 del sito. Tale valutazione è stata sviluppata confrontando lo stato di fatto e lo stato di progetto attraverso un processo articolato nei seguenti passaggi:
  - classificazione dell'uso del suolo e misurazione delle superfici delle diverse tipologie (vegetazione arborea, arbustiva, prati, superfici impermeabili).
  - attribuzione di specifici fattori di stoccaggio (Carbon Factor) per ciascuna tipologia di copertura, derivati da dataset e fonti tecniche già adottate nel progetto
  - calcolo della capacità totale di stoccaggio ante e post operam e determinazione della differenza netta, espressa come variazione complessiva dello stock di carbonio.

  Questa fase ci ha permesso di quantificare in termini misurabili il contributo del progetto ai servizi ecosistemici di capacità di stoccaggio di carbonio

- Interpretazione dei risultati e stima del bilancio ecologico complessivo: L'interpretazione integra in maniera coordinata sia gli esiti qualitativi (*Table 3 matrice di valutazione degli impatti*), sia gli esiti quantitativi derivanti dalla valutazione della variazione dello stock di CO_2 e della permeabilità/consumo di suolo.

Assunzioni

Per il calcolo della capacità di stoccaggio di CO_2, sono state fatte le seguenti assunzioni:

- Per il suolo già edificato ante operam, classificato come *12111 Insediamenti industriali artigianali commerciali* e *12123 Impianti tecnologici*, è stata considerata la totale assenza di capacità di stoccaggio.
- Il Carbon Factor (CF) per la classe *31111 Boschi e latifoglie a densità media e alta* è stato derivato a partire dai valori di carbon sequestration rate (Mg C/ha/anno) riportati nel dataset EEA Carbon Storage and Sequestration in European Ecosystems (Carbon storage). In particolare, sono state selezionate le osservazioni riferite all'Italia all'interno della categoria Forest, che rappresentano l'unico set di dati EEA che fornisce valori annuali di sequestro del carbonio applicabili ai boschi di latifoglie temperati. Il dataset riporta un record pertinente (ID 88) con un tasso totale di sequestro pari a 4,13 Mg C/ha/anno. Il CF finale, pari a 15,16 tCO_2/ha/anno è stato calcolato moltiplicando il tasso di sequestro per il fattore 3,67, valore derivato dalle IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – Vol. 4, Cap. 2. Tali linee guida stabiliscono infatti che la conversione da carbonio elementare a CO_2 si ottiene utilizzando il rapporto tra le masse molecolari (44 per la CO_2 e 12 per il C), da cui risulta il fattore 44/12 = 3,67.
- Le tipologie ambientali *2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive* e *1411 Parchi e Giardini*, ai fini del calcolo della capacità di stoccaggio di Carbonio, vengono accomunate sotto un unico CF, pari a 6 $kgCO_2/m^2$/anno (art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano). In sostanza, pur presentando una diversa classificazione DUSAF dovuta alle differenti destinazioni d'uso, le aree mantengono la medesima tipologia di copertura del suolo ("ground cover"). Questa omogeneità ha consentito di applicare lo stesso fattore di stoccaggio della CO_2. Il medesimo coefficiente (CF) è stato pertanto utilizzato anche nel calcolo post operam per le superfici a prato e arbustive.
- Per il calcolo della capacità di stoccaggio di carbonio dei 123 nuovi alberi è stato utilizzato il valore 50 $kgCO_2$/albero/anno, come assunto dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano.
- La valutazione della perdita di capacità di stoccaggio di carbonio relativa agli 88 alberi, di diverse dimensioni e tipologie, che saranno abbattuti, è stata eseguita, in analogia con quanto previsto per le nuove piantumazioni, adottando un **valore medio** pari a 50 $kgCO_2$ per albero all'anno, come riportato dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano.
- Nei calcoli relativi alla variazione della capacità di stoccaggio del carbonio è stato adottato un approccio prudenziale, considerando i 123 alberi attualmente previsti a progetto. Si evidenzia la possibilità di un incremento della dotazione arborea in esito alle interlocuzioni ad oggi in atto: sono infatti attualmente in fase di redazione atti collaborativi finalizzati alla definizione e attuazione delle misure di compensazione ecologica, sviluppati in coordinamento con la Provincia e con l'Ente PANE.

3. Consumo del suolo

3.1 Definizioni

Il consumo di suolo, secondo la definizione adottata da ISPRA nel Rapporto 2025 "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", corrisponde alla *trasformazione permanente di superfici naturali o agricole in superfici artificiali, con conseguente perdita irreversibile delle funzioni ecologiche e ambientali originariamente svolte dal suolo. In questo quadro rientra il Land Take, inteso come il passaggio, in un determinato intervallo temporale, da una copertura non artificiale a una copertura artificiale*.

Inoltre, al fine di valutare in modo più accurato la portata delle trasformazioni territoriali e i loro effetti sul capitale naturale e sui servizi ecosistemici, ISPRA distingue tra:

- Consumo di suolo permanente, dovuto all'impermeabilizzazione stabile associata alla presenza di edifici e infrastrutture.
- Consumo di suolo reversibile, legato a coperture artificiali temporanee che, pur non impermeabilizzando completamente il suolo, ne comportano comunque la distruzione fisica o la perdita delle principali funzioni ecosistemiche.

3.2 Aree d'impatto

Nel contesto di progetto, l'area ante operam si configura come un contesto produttivo dismesso (brownfield) caratterizzato da una forte antropizzazione e da un suolo ampiamente alterato da riporti e impermeabilizzazioni pregresse.

In base alla classificazione DUSAF 7.0 (2021) del Geoportale ISPRA:

- Allo stato di fatto circa **l'86%** della superficie è occupato da *Insediamenti industriali, artigianali e commerciali (12111)*, costituiti da edifici, piazzali e infrastrutture interne ormai in stato di abbandono, che determinano un'elevata impermeabilizzazione e una perdita significativa delle funzioni pedologiche originarie. Tale frazione si riduce **al 66%** allo stato di progetto. È importante evidenziare che questo valore è in realtà sovrastimato, poiché la classificazione DUSAF non consente di distinguere, all'interno della categoria "costruito", le superfici della viabilità interna (9% del suolo consumato post-operam) che nel progetto sono state completamente riprogettate ed in molte parti rese permeabili. Di conseguenza, la reale quota di superfici impermeabili post-operam è inferiore a quanto espresso dalla classificazione cartografica.
- Lungo i margini nord-ovest ed est si conservano *Boschi di latifoglie a densità media e alta* (*31111)* pari a 2 ha. In quest'area si rileva la presenza di specie alloctone invasive, la cui diffusione rappresenta una criticità ecologica; è stata, quindi, prevista la rimozione di 23 alberature in quest'area e la nuova messa a dimora di 123 nuovi alberi distribuiti lungo tutto il perimetro esterno del lotto.
- Al momento nell'area di progetto una quota minore di 0,4 ha è inoltre classificata come *Parchi e giardini (1411)* e piccole superfici risultano destinate a *Impianti tecnologici* (*12123)* o *Prati permanenti in assenza di specie arboree (2311),* rispettivamente di 0,2 e 0,5 ha. Il progetto prevede un aumento significativo di *Parchi e giardini* (*1411*) (5,8 ha complessivi) a compensare l'eliminazione di *Prati permanenti in assenza di specie arboree* (*2311)* e la rimozione di altri 65 alberi in aggiunta ai 23 sopracitati e un piccolo incremento in *Impianti tecnologici* (*12123*) (0,8 ha).

Nel complesso, l'area ricade nella superficie urbanizzata ed è identificata dal PGT come ***area degradata***, priva di usi agricoli attivi e con vegetazione frammentata e priva di continuità ecologica, in coerenza con quanto rappresentato nelle cartografie ufficiali DUSAF/ISPRA.

In assenza di specifici riferimenti normativi da parte del Comune di Vimercate e della Provincia di Monza e della Brianza, nel cui territorio ricade l'area oggetto di intervento, si è ritenuto opportuno adottare, quale criterio metodologico di riferimento per il calcolo della variazione della permeabilità del suolo, la disciplina regolamentare prevista dal Comune di Milano.

Al fine di garantire una valutazione coerente degli effetti dell'intervento non solo in termini di consumo di suolo, ma anche rispetto alla permeabilità delle superfici, la determinazione della variazione di permeabilità è stata pertanto effettuata assumendo i coefficienti previsti dall'art. 10 del PDR del PGT del Comune di Milano.

In particolare:

- 31111 Boschi e latifoglie a densità media e alta: considerati come superfici permeabili a terra, da computare al 100% della loro estensione;
- 2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree: considerati come superfici permeabili a terra, da computare al 100% della loro estensione;
- 1411 Parchi e giardini: considerati come superfici semipermeabili a terra inverdite, da computare al 50% della loro estensione.
- 12111 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali: Nello scenario post operam all'interno di tale categoria DUSAF abbiamo distinto 1,26 ha da considerare, come definito da progetto, superfici semipermeabili a terra pavimentate, quindi da computare al 30% della loro estensione.

Table 2 Variazione del consumo del suolo: ante-operam e post operam

Uso del suolo	Ante operam	Post operam
Area Totale	21,1 ha	21,1 ha
Suolo non consumato • 31111 Boschi e latifoglie a densità media e alta • 2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree • 1411 Parchi e giardini	2,9 ha	6,7 ha
Suolo consumato • 12111 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali • 12123 Impianti tecnologici	18,2 ha	14,4 ha
di cui, permeabile	13%	18%
Nuovo consumo di suolo *(differenza % tra suolo consumato ante operam e suolo consumato post operam)*		**- 21%**

Sulla base dei valori riportati, il progetto determina un esito positivo in termini di consumo di suolo, in quanto il suolo consumato nel post operam risulta **inferiore del 21%** rispetto alla condizione ante operam, traducendosi in una riduzione netta dell'area impermeabilizzata e in un incremento della permeabilità complessiva del sito

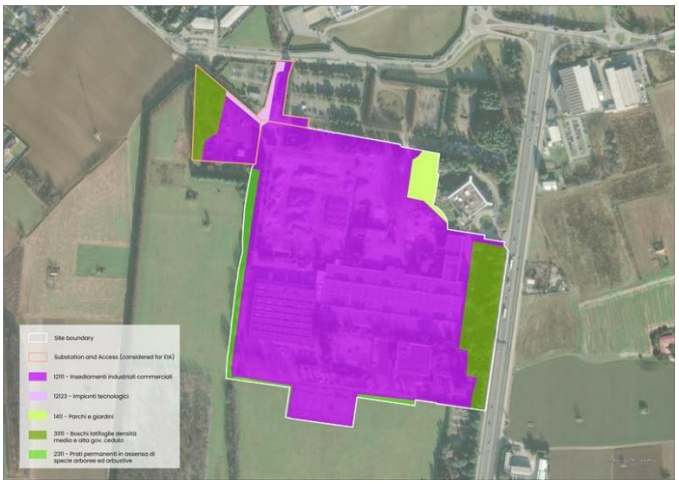
3.3 Cartografia tematica ed aree funzionali

Le seguenti mappe forniscono una fotografia dello stato di fatto delle aree interessate dall'intervento e della conseguente variazione dell'uso del suolo dovuta all'inserimento progettuale. Le figure 2 e 3 traducono graficamente quanto illustrato nel paragrafo precedente, evidenziando come gli interventi di infill verde e le soluzioni progettuali adottate contribuiscano in modo significativo al miglioramento complessivo della qualità del sito. Rispetto allo stato di fatto, in cui quasi l'intero sito è occupato da insediamenti industriali dismessi, il progetto introduce un marcato incremento delle superfici vegetate tramite nuove alberature, prati e giardini. La vegetazione presente è attualmente costituita principalmente da esemplari arborei autoctoni di medie e grandi dimensioni, localizzati in particolare lungo i margini e i confini dell'area; contestualmente, è stata, però, rilevata la presenza di specie alloctone invasive, la cui diffusione rappresenta una criticità ecologica. In questo contesto, il progetto prevede la rimozione di 88 esemplari, compensata dalla ripiantumazione di 123 nuove alberature, con un bilancio complessivamente positivo sia in termini quantitativi sia qualitativi. Le nuove alberature, disposte soprattutto lungo il perimetro, contribuiscono alla mitigazione del rumore, alla creazione di barriere visive e al miglioramento della percezione paesaggistica, soprattutto nelle aree prossime alle infrastrutture stradali. Siepi e arbusti, anch'essi collocati lungo il

perimetro, aggiungono funzioni ecologiche quali microhabitat per la fauna e protezione dal vento. Infine, l'ampia diffusione di prati fioriti e coprisuolo, anche tra gli edifici e nelle aree funzionali, aumenta la biodiversità e garantisce superfici verdi a bassa manutenzione.

È inoltre rilevante sottolineare che la maggior parte della rete viaria interna e tutti i parcheggi sono stati progettati come superfici permeabili. Tuttavia, in assenza di una categoria dedicata nella classificazione DUSAF, tali superfici risultano assimilate al "costruito". Per questo motivo la stima quantitativa della permeabilità appare formalmente peggiorativa, mentre nella realtà la permeabilità complessiva del sito risulta addirittura aumentata rispetto allo stato di fatto.

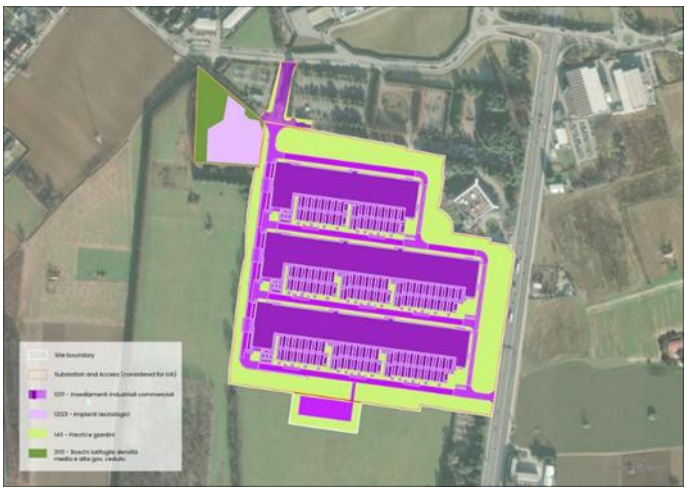
Figure 2 Stato di fatto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo



Classificazione delle aree:

- 12111 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali: 18 ha
- 1411 Parchi e Giardini: 0,4 ha
- 31111 Boschi di latifoglie a densità media e alta: 2
- 2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive: 0,5
- 12123 impianti tecnologici: 0,2

Figure 3 Stato di progetto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo



Classificazione delle aree:

- 12111 Insediamenti industriali, artigianali, commerciali: 13,6 ha
- 1411 Parchi e Giardini: 6,1 ha
- 31111 Boschi di latifoglie a densità media e alta: 0,6 ha
- 2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive: 0 ha
- 12123 impianti tecnologici: 0,8 ha

Per approfondimenti tematici sul progetto si rimanda ai seguenti allegati:

- Per la planimetria generale di Landscape di progetto, l'allegato ITA1-DCZZ-ARP-PDC-STE-00-DR-L-1010, che mostra il visibile aumento delle superfici verdi a progetto e delle superfici pavimentate altamente performanti.
- Per la superficie coperta impermeabile e permeabile, l'allegato ITA1-DCZZ-ARP-PDC-STE-ZZ-DR-A-6001 mostra la previsione di un netto aumento della permeabilità del suolo grazie a più aree verdi e l'integrazione di pavimentazioni permeabili in zone ora impermeabili, favorendo quindi il filtraggio dell'acqua, migliorando il ciclo naturale e rendendo l'area più sostenibile e resiliente.

3.4 Stima dei Servizi ecosistemici impattati

Per una stima qualitativa dell'impatto rispetto ai servizi ecosistemici rilevanti nell'area di progetto è stata strutturata una matrice di valutazione degli impatti che illustra le principali strategie e soluzioni progettuali adottate per il Campus Data Center di Vimercate. Si ricorda che la seguente valutazione è basata solo sugli aspetti di legati al suolo e ai servizi ecosistemici intercettati da questo specifico impatto. Per una visione complessiva degli impatti si faccia riferimento a tutti i temi considerati nello Studio di Impatto Ambientale.

Per ogni strategia progettuale sono riportati:

- i servizi ecosistemici potenzialmente interessati, selezionati in base alla loro pertinenza rispetto al sito e al tipo di intervento con una descrizione sintetica della modalità di applicazione nell'ambito del progetto.
- I principali potenziali benefici e/o svantaggi associati alla strategia proposta ed una stima dell'impatto complessivo, espressa attraverso indicatori qualitativi o quantitativi quando disponibili.

Servizi ecosistemici

- Sequestro e stoccaggio del carbonio
- Regolazione microclimatica
- Habitat e supporto alla biodiversità
- Regolazione idrologica e infiltrazione
- Riserva idrica e cicli biogeochimici
- Riduzione degli inquinanti di aria e acqua

Impatto

- Potenzialmente positivo
- Potenzialmente negativo mitigabile
- Potenzialmente negativo

Table 3 Matrice di valutazione degli impatti

Servizi ecosistemici impattati	Strategia	Descrizione sintetica	Impatti potenziali	Valutazione sintetica di impatto
	Materiali riflettenti	Il masterplan prevede l'uso di materiali chiari e riflettenti per le superfici degli elementi progettuali. Nello specifico grazie all'introduzione dei parametri della certificazione LEED, i materiali usati per le pavimentazioni esterne (asfalto di colore chiaro, pavimentazione in calcestruzzo permeabile o in lastre di calcestruzzo) hanno un indice di riflettanza solare (SRI) di almeno 0,33 mentre per quanto riguarda le superfici di copertura degli edifici è previsto l'utilizzo di una membrana di colore chiaro anch'essa in colore chiaro (grigio) con un valore SRI di 111.	▪ Riduzione delle temperature superficiali ▪ Mitigazione isola di calore ▪ Migliore comfort microclimatico	
	Pavimentazioni drenanti	I materiali usati nel masterplan sia per le pavimentazioni esterne carrabili che pedonali sono permeabili. Nello specifico per i percorsi pedonali è previsto l'uso di calcestruzzo permeabile, con elevati tassi di infiltrazione fino a 1.000 L/m²/min, mentre nelle aree funzionali, come parcheggi, parcheggi per biciclette e cortili tecnici sono utilizzate superfici permeabili come pavimentazioni carrabili (Truckcell) e miscele terreno-pietra.	▪ Miglioramento della funzione infiltrativa ▪ Riduzione del deflusso superficiale ▪ Regolazione climatica ▪ Agevolazione della ricarica delle falde acquifere ▪ Mitigazione isola di calore	
	Superfici verdi a prato	Le superfici a prato presenti nel progetto si estendono per tutta l'area di progetto infiltrandosi anche tra i blocchi dei data center. Il progetto prevede tre tipologie di prato esistente alla siccità, tollerante all'ombra e resistente al calpestio in quanto l'obiettivo è quello di creare una copertura vegetale resiliente e biodiversa.	▪ Miglioramento della biodiversità ▪ Supporto degli ecosistemi locali ▪ Diminuzione del consumo di acqua	

	Alberi	Nell'area di progetto è prevista la messa a dimora di circa 123 alberi, posti lungo il perimetro esterno del sito per creare una barriera visiva. La quasi totalità delle specie utilizzate (oltre il 95%) è autoctona. Una minima percentuale di specie non autoctone, purché non invasive, viene introdotta con finalità prestazionali, contribuendo a prolungare i periodi di fioritura ed aumentare la disponibilità stagionale di nettare e polline.	▪ Supporto nella gestione delle acque meteoriche ▪ Riduzione delle temperature locali ▪ Miglioramento della qualità dell'aria ▪ Incremento della capacità di stoccaggio di CO2 ▪ Assorbimento acustico
	Elementi verdi (Arbusti–siepi)	Nel progetto sono presenti numerosi elementi verdi: mix erbaceo arbustivo che si integra con gli alberi in gruppi densi e semidensi disposti lungo il perimetro esterno del sito contribuendo alla schermatura visiva. I gruppi di impianto prevedono una diversità di specie vegetali, al fine di favorire la struttura compositiva e l'interesse stagionale. Gli arbusti di nuova messa a dimora saranno monitorati e irrigati regolarmente durante il solo periodo di attecchimento.	▪ Abbassamento della temperatura superficiale e dell'aria ▪ Riduzione dell'inquinamento atmosferico ▪ Creazione di habitat vitali e fonti di nutrimento per la fauna locale
	Produzione di energia elettrica in situ	È prevista la produzione di energia in situ attraverso l'installazione di un impianto fotovoltaico, nello specifico il prospetto Est di ogni Data center sul fronte opposto verso la Tangenziale risulta invece caratterizzato dall'installazione di pannelli fotovoltaici in facciata del tipo BAPV.	▪ Riduzione degli impatti derivanti dalla produzione di energia grazie alla porzione d FER in situ
	Colonnine di ricarica per la mobilità elettrica	Il progetto prevede l'istallazione di un totale di 66 colonnine di ricarica elettrica per i veicoli, posizionate in aree strategica agli ingressi principali di ogni Datacenter. Nello specifico 22 elementi per edificio.	▪ Riduzione dell'inquinamento derivante dalla mobilità veicolare tradizionale

	Mobilità dolce	Il progetto integra servizi di mobilità dolce nel masterplan con spazi sicuri per le biciclette, in totale 56 connessi alla rete ciclabile esistente. Inoltre, sono previste facilities come spogliatoi e docce per incentivare l'utilizzo di tale tipologia di trasporto.	▪ Riduzione dell'inquinamento derivante dalla mobilità veicolare tradizionale	
	Gestione delle acque meteoriche	Nel progetto sono presenti due vasche di laminazione per la gestione delle acque meteoriche. Tali sistemi di laminazione vengono scaricati con impianti di sollevamento nel sistema fognario comunale. Le vasche sono state dimensionate applicando un incremento del +20% alle intensità di pioggia di progetto per assicurare adeguata capacità anche in caso di eventi meteorici intensi dovuti al cambiamento climatico. Il sistema di trattamento delle acque di dilavamento (disoleatore + laminazione) riduce il carico inquinante.	▪ Riduzione del rischio di allagamenti ▪ Incremento della resilienza del sistema di drenaggio ▪ Potenziale impatto negativo sulla falda in fase di costruzione ▪ Riduzione del carico inquinante delle acque	
	Pali di fondazione e Vasche di laminazione	Le opere previste per il data center, in particolare i pali di fondazione (profondità circa 17 m) e le vasche di laminazione (profondità circa 6 m), non interferiscono direttamente con i livelli acquiferi più profondi. Tuttavia, tali opere intercettano la falda superficiale a una profondità di circa 15 m. Poiché, sulla base delle informazioni attualmente disponibili, non è possibile escludere una possibile connessione tra la falda superficiale intercettata dalle opere e altri corpi idrici locali, sono state previste specifiche misure di mitigazione. In particolare: per la realizzazione dei pali non è previsto l'utilizzo di polimeri sintetici come fluidi di perforazione; per le vasche di laminazione è prevista l'impermeabilizzazione.	▪ Minimizzazione del rischio di possibili contatti diretti con la falda attraverso sistemi di impermeabilizzazione.	

3.4.1 Valutazione quantitativa: Capacità di stoccaggio di Carbonio

La metodologia adottata per la valutazione quantitativa della capacità di stoccaggio si articola nei seguenti passaggi:

- Classificazione dell'uso del suolo
  Come mostrato nei paragrafi precedenti (Figure 2 *Stato di fatto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo* e Figure 3 *Stato di progetto: Classificazione DUSAF dell'uso del suolo*) l'area di intervento è stata suddivisa per tipologie di copertura del suolo sulla base della categorizzazione DUSAF.

- Rilevazione delle superfici (ha)
  Per ogni categoria è stata calcolata la superficie effettivamente presente nell'area di studio.

- Assegnazione dei fattori di stoccaggio di CO_2
  A ciascuna tipologia di uso del suolo è stato associato un valore unitario di riduzione di CO_2 (tCO_2/ha/anno), ricavato dalle norme di attuazione del PGR del comune di Milano, dati scientifici e da letteratura tecnica di riferimento (Art. 10 PDR-PGT Comune di Milano, EEA, ISPRA).

- Per la stima della perdita di capacità di stoccaggio dovuta all'abbattimento di 88 alberature, sebbene di diverse *grandezze*, è stato adottato un valore unitario medio. Il medesimo parametro è stato applicato anche alle 123 nuove alberature di progetto, al fine di garantire coerenza e confrontabilità dei risultati. Nelle successive fasi progettuali si procederà alla selezione puntuale delle specie, con l'obiettivo di massimizzare l'efficacia della compensazione sotto il profilo ecologico e prestazionale.

Table 4 Stato di fatto: Valutazione della capacità di stoccaggio

Tipologia di Copertura del suolo		ha	Unità	Valore unitario di riduzione di CO_2e e unità di misura	tCO_2/anno risparmiata per la soluzione	Rif.
12111 Insediamenti industriali artigianali commerciali	Zone produttive e insediamenti di grandi impianti	18		0	0	
	Alberature		4	50 $kgCO_2$/albero/anno	0.2	Art. 10 PDR PGT Milano
31111 Boschi e latifoglie a densità media e alta	Boschi di latifoglie autoctone	2		15,16 $kgCO_2$/ha/anno	30.32	EEA Carbon Storage – Forest ITA
	Alberature		29	50 $kgCO_2$/albero/anno	1.45	Art. 10 PDR-PGT Milano
1411 Parchi e giardini		0.4		6 $kgCO_2$/ha/anno	24	Art. 10 PDR-PGT Milano
12123 Impianti tecnologici		0.2		0	0	
2311 Prati permanenti in assenza di specie arboree	Prati permanenti	0.5		6 $kgCO_2$/albero/anno	30	Art. 10 PDR-PGT Milano
	Alberature		65	50 $kgCO_2$/albero/anno	3.25	Art. 10 PDR-PGT Milano
Capacità di stoccaggio di CO2 totale [tCO2]						**89.22**

La tabella seguente mostra la valutazione della capacità di stoccaggio di Carbonio per lo stato di progetto. Per il calcolo, la categorizzazione DUSAF è stata scomposta in diverse sottocategorie, che hanno permesso di effettuare una valutazione più accurata grazie al maggior livello di dettaglio di progetto. (per dettagli si veda il documento "outline landscape specification" (ITA1-DCZZ-ARP-STE-XX-SP-L-0100).

Table 5 Stato di Progetto: Valutazione della capacità di stoccaggio di CO2

Tipologia di Copertura del suolo		ha	Unità	Valore unitario di riduzione di CO_2e e unità di misura	tCO_2/anno risparmiata per la soluzione	Rif.
12111 Insediamenti industriali artigianali commerciali		13.6		0	0	
12123 Impianti tecnologici		0.8		0	0	
1411 Parchi e giardini	Alberi abbattuti		88	50 $kgCO_2$/albero/anno	4.4	Art. 10 PDR PGT Milano
	Alberi messi a dimora		123	50 $kgCO_2$/albero/anno	6.15	Art. 10 PDR PGT Milano
	mix erbaceo arbustivo	0.6		6 $kgCO_2/m^2$/anno	36	Art. 10 PDR PGT Milano
	superfici a prato	5.5		6 $kgCO_2/m^2$/anno	330	Art. 10 PDR PGT Milano
Capacità di stoccaggio di CO2 totale [tCO2]		**367.75**				

L'impatto complessivo sulla capacità di stoccaggio della CO2 dell'area di progetto risulta essere migliore di quello stimato per lo stato di fatto dal momento che il progetto del nuovo intervento prevede:

- L'implementazione di arbusti per 0,6 ha.
- L'aumento della superficie a prato a 5,5 ha, che incrementa ulteriormente la capacità di stoccaggio di carbonio dell'area.
- La riduzione dell'area edificata a 14,4 ha di estensione.
- La piantumazione di 123 nuovi alberi tra cui sono presenti specie ad alto assorbimento di CO_2 come Betula pendula, Carpinus betulus, Celtis australis e Tilia cordata, che aumenterebbero ancor più questa funzione del verde se venissero quantificati, dal momento che permetterebbero di assorbire fino a 163 kgCO2/albero/anno.

Table 6 Variazione nella capacità di stoccaggio di carbonio

	Ante operam	Post operam
Capacità di stoccaggio del carbonio della vegetazione [tCO2]	89.22	367.75
Variazione totale dello stock di carbonio [tCO2]	**+278.53**	

Per la totalità delle misure compensative emerse dal calcolo eseguito secondo il Regolamento per la tutela e l'utilizzo del verde si prega di far riferimento al documento "*Studio di Impatto Ambientale SIA_Integrazioni_contributi MASE*" al capitolo 9.

È inoltre utile precisare che sono attualmente in fase di redazione atti collaborativi finalizzati alla definizione e attuazione delle misure di compensazione ecologica, sviluppati in coordinamento con la Provincia e con l'Ente PANE. In particolare, sono già stati svolti specifici incontri tecnici nel corso dei quali sono stati condivisi, concordati e già preliminarmente definiti i criteri metodologici, nonché le modalità operative per il calcolo e la quantificazione degli interventi compensativi.
Le attività in corso si inseriscono in un avanzato percorso istruttorio volto a garantire la piena coerenza delle misure di mitigazione e compensazione con gli impatti ambientali generati dall'opera, nonché la loro efficacia sotto il profilo ecologico e territoriale, anche in un'ottica di interventi coordinati su scala vasta e in raccordo con gli Enti competenti.

4. Bilancio ecologico comprensivo e misure di mitigazione

Il bilancio ecologico complessivo include sia la valutazione qualitativa dei servizi ecosistemici sia la stima quantitativa della capacità di stoccaggio di CO_2 derivante dal confronto tra lo stato di fatto e lo stato di progetto. La lettura combinata della matrice di impatto e dei risultati del calcolo del carbon stock consente di identificare quali servizi ecosistemici traggono beneficio dalle trasformazioni previste e quali, invece, richiedono particolare attenzione o interventi di monitoraggio.

I servizi ecosistemici che compaiono con maggiore frequenza in associazione a impatti positivi sono quelli maggiormente potenziati dalle strategie progettuali, in particolare il sequestro del carbonio, la regolazione microclimatica, il supporto alla biodiversità (cfr tab. 7).

Table 7 Bilancio ecologico comprensivo

Servizio ecosistemico	Esito della valutazione	Motivazione sintetica	Elementi progettuali incidenti
Sequestro e stoccaggio del carbonio	Positivo	Incremento della biomassa vegetale e della capacità di stoccaggio grazie a nuove alberature e aumento delle superfici verdi.	- 123 nuovi alberi, alcuni dei quali ad alto assorbimento di carbonio; - Ampliamento parchi e giardini; - Riduzione superfici impermeabili.
Regolazione microclimatica	Positivo	Riduzione temperature superficiali, miglioramento comfort microclimatico e mitigazione isola di calore.	- Pavimentazioni drenanti; - Materiali chiari; - Alberature perimetrali; ampie aree a prato.
Habitat e supporto alla biodiversità	Positivo	Introduzione di elementi verdi diversificati che creano microhabitat e migliorano la connettività ecologica.	- Alberi autoctoni siepi e arbusti; - Prati resilienti
Regolazione idrologica e infiltrazione	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Miglioramento parziale della capacità infiltrativa con riduzione del deflusso superficiale ma limitato dalla necessità di convogliare le acque nelle vasche di laminazione.	- Pavimentazioni drenanti - Aree a prato e coperture vegetali - Vasche di laminazione con dimensionamento incrementato.
Riserva idrica e cicli biogeochimici	Potenzialmente negativo – previste misure di mitigazione	Presenza di vincoli idrogeologici (occhi pollini) che impedisce la ricarica locale della falda. Necessità di gestione acque meteoriche tramite vasche di laminazione. Miglioramento marginale delle funzioni idriche	- Vasche di laminazione, - Superfici semipermeabili e vegetate - Presenza di vincoli idrogeologici (occhi pollini) che impediscono la dispersione nel sottosuolo - Gestione del drenaggio.

Riduzione degli inquinanti di aria e acqua	Positivo	Incremento della vegetazione con funzioni sia di filtraggio che di stoccaggio di carbonio e introduzione di mobilità dolce; maggior infiltrazione naturale.	- Biomassa vegetale; - Pavimentazioni permeabili; - Disoleatore per inquinamento acque - Mobilità dolce ed elettrica.

Nel complesso, il progetto determina un miglioramento significativo dei servizi ecosistemici legati alla biomassa vegetale, alla regolazione microclimatica e al sequestro del carbonio, grazie alla sostanziale estensione delle aree verdi e all'introduzione di nuove alberature. I servizi idrologici mostrano benefici più limitati a causa dei vincoli idrogeologici, che richiedono la gestione delle acque meteoriche tramite vasche di laminazione.

Questa valutazione dipende in modo sostanziale dall'oggetto della valutazione stessa: il focus dell'analisi è stato infatti posto sul consumo di suolo e sui servizi ecosistemici impattati rispetto alla variazione dell'uso del suolo. La valutazione qui proposta infatti non considera elementi di impatto sicuramente significativi, trattati nei diversi capitoli dello Studio di Impatto Ambientale, derivanti dalle fasi di costruzione e operazione del progetto e deve quindi essere letta nell'ambito del complesso delle valutazioni del SIA.

In questo quadro valutativo, assumono pertanto rilievo le misure di mitigazione previste dal progetto, che concorrono a ridurre e compensare gli effetti connessi alla trasformazione d'uso del suolo e a rafforzare la funzionalità ecosistemica delle aree interessate.
Le misure di mitigazione individuate e descritte nel SIA (Capitolo 6) si aggiungono e completano quelle sopra-citate e contribuiscono direttamente al mantenimento e al potenziamento dei servizi ecosistemici legati alla copertura del suolo:

- la regolazione idrologica e la gestione delle precipitazioni,
- la qualità dell'aria e l'intercettazione degli inquinanti,
- la permeabilità e la resilienza del suolo,
- la mitigazione climatica tramite aree verdi e materiali ad alta riflettanza